

## Inductive transmission of power and data

**Patent number:** DE3417455

**Publication date:** 1985-11-14

**Inventor:** WILKE KONRAD DR ING (DE); SCHROEDER MICHAEL DIPLO ING (DE); STERZENBACH MICHAEL DIPLO ING (DE)

**Applicant:** LICENTIA GMBH (DE)

**Classification:**

- **international:** H01F27/30; G08C19/00; H02J4/00; H02J7/00; E21B47/12

- **European:** H02J5/00T; H02J7/02B1; H04B5/00

**Application number:** DE19843417455 19840511

**Priority number(s):** DE19843417455 19840511

**Also published as:**

EP0160990 (A2)

EP0160990 (A3)

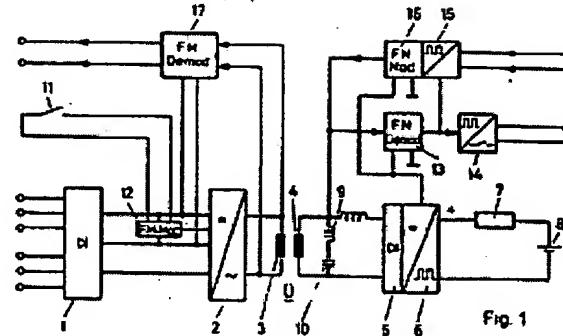
EP0160990 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3417455

Abstract of corresponding document: EP0160990

The application relates to the inductive transmission of power and data, in which a supply voltage after rectification (1) is transmitted via an inverter (2) and a transformer (Ü) for supporting a battery (8) and switching signals in both directions. This transmission device is preferably intended for pipelines composed of pipe sections. For further simplification of known transmission devices each pipe head is designed as a transformer into which a coil (26) is sunk, and the pipe (21) serves as the transformer core. The transmitted alternating voltage is rectified in a power supply unit (5, 6) on the secondary side of the transformer and is converted to the battery voltage.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

The logo of the Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR) is a black silhouette of a double-headed eagle, a traditional heraldic symbol. The eagle is shown in profile, facing left, with its wings spread wide. It has a detailed crest on its head. The logo is centered on a white background.

**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3417455 A1**

21 Aktenzeichen: P 34 17 455.9  
22 Anmeldetag: 11. 5. 84  
43 Offenlegungstag: 14. 11. 85

(51) Int. Cl. 4:  
**H01F 27/30**  
G 08 C 19/00  
H 02 J 4/00  
H 02 J 7/00  
E 21 B 47/12

DE 3417455 A1

⑦1 Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,  
DE

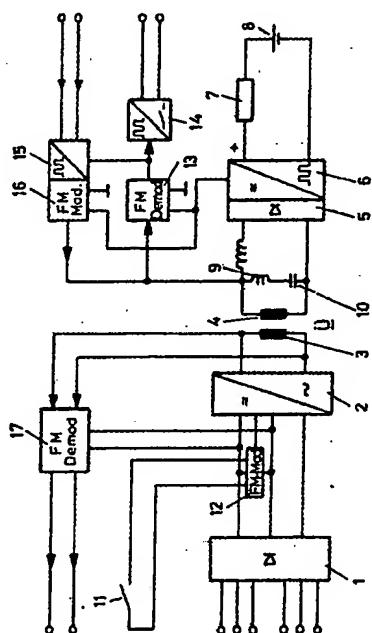
⑦2 Erfinder:

Wilke, Konrad, Dr.-Ing., 2107 Rosengarten, DE;  
Schröder, Michael, Dipl.-Ing., 2086 Ellergau, DE;  
Sterzenbach, Michael, Dipl.-Ing., 2970 Emden, DE

### Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## 54 Induktive Energie- und Datenübertragung

Die Anmeldung befaßt sich mit einer induktiven Energie- und Datenübertragung, bei der eine Versorgungsspannung nach Gleichrichtung (1) über einen Wechselrichter (2) und einen Übertrager (Ü) zur Stützung einer Batterie (8) und Schaltsignale in beiden Richtungen übertragen werden. Diese Übertragungseinrichtung ist vorzugsweise für aus Rohrstücken zusammengesetzte Rohrleitungen bestimmt. Zur weiteren Vereinfachung bekannter Übertragungseinrichtungen ist jeder Rohrkopf als Übertrager ausgebildet, in den eine Spule (26) eingelassen ist und wobei das Rohr (21) als Übertragerkern dient. In einem Netzgerät (5, 6) auf der Sekundärseite des Übertragers erfolgt eine Gleichrichtung der übertragenen Wechselspannung sowie eine Umformung auf die Batteriespannung.



Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH  
Theodor-Stern-Kai 1  
D-6000 Frankfurt 70

PTL-HH/Sa/mar  
HH 84/01

#### PATENTANSPRÜCHE

1. Induktive Energie- und Datenübertragung, bei der eine dreiphasige Versorgungsspannung nach Gleichrichtung über einen Wechselrichter und einen Übertrager zur Stützung einer Batterie und Schaltsignale in beiden Übertragungsrichtungen, vorzugsweise beim Zusammenkuppeln einer Rohrleitung, auf das anschließende Rohrstück übertragen werden, mit einem Netzgerät auf der Sekundärseite des Übertragers, dadurch gekennzeichnet, daß als Übertrager (Ü) jeder Rohrkopf ausgebildet ist, in den eine Spule (26) eingelassen ist und als Übertragerkern das Rohr (21) selbst dient, und daß in dem Netzgerät eine Gleichrichtung der übertragenen Wechselspannung, eine Umformung auf die Batteriespannung erfolgt und eine Übertragung von logischen Signalen.
- 15 2. Induktive Übertragung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Ausgang des Netzgerätes eine Konstantstromschaltung nachgeschaltet ist.
3. Induktive Übertragung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Blindstromkompensation auf der Sekundärseite des Übertragers vorgenommen wird.

4. Induktive Übertragung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Signale durch Übertragung des logischen Zustandes eines potentialfreien Kontaktes von der Geberseite auf die Sekundärseite des Übertragers gegeben werden.

05

5. Induktive Übertragung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kontrolle von logischen Zuständen eines potentialfreien Rückmeldekontakte auf der Empfangsseite die Rückübertragung auf die Geberseite dient.

10

6. Induktive Übertragung nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Übertragung der Signale FM-Modulatoren und Demodulatoren eingesetzt sind.

-3-

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH  
Theodor-Stern-Kai 1  
D-6000 Frankfurt 70

PTL-HH/Sa/mar  
HH 84/01

"Induktive Energie- und DatenÜbertragung"

Die Erfindung betrifft eine induktive Energie- und DatenÜbertragung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Für die Überwachung von langgestreckten Strukturen, als Beispiel sei hier ein Rohrstrang genannt, der von einem Schiff zum Meeresboden führt, wobei die Gesamtanordnung zur Förderung von Kohlenwasserstoffen oder Mineralien dienen kann, sind zahlreiche Meßstationen erforderlich. Mit ihnen werden, insbesondere bei großen Wassertiefen, die Richtung des Rohrstranges und gegebenenfalls die mechanischen Spannungsbeanspruchungen in bestimmten Rohrabschnitten ermittelt. Die Meßstationen können dabei einzeln über Kabel mit einer Zentralstation verbunden sein oder zur Einsparung von Verkabelungskosten an ein gemeinsames Kabel angeschlossen werden, über das Energie und Befehle zu den Einzelstationen übermittelt werden (vergleiche Druckschrift der Firma SPERRY, Publ. No. N 510 - 2M/AA/1.76). Für Anordnungen dieser Art bringen die elektrischen Verbindungen, die an jeder einzelnen Meßstation erforderlich sind, eine erhebliche Verringerung der Betriebssicherheit mit sich.

- 4 -

Schließlich ist in der deutschen Patentanmeldung P 34 02 386.0 der Vorschlag gemacht worden, die Energie- und Datenübertragung dadurch sicherer zu machen, daß ein steckbarer Übertrager eingesetzt wird, dessen Stecker- und

05 Steckbuchsenteil aus Dynamoblechen aufgebaut und mit magnetisch getrennten Spulen versehen ist. Hiermit ist eine sichere, vom Zustand metallischer Kontaktflächen unabhängige Übertragung möglich.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, die Daten- und Energieübertragung entlang eines durch nicht mechanische Verbindungen erstellten Rohrstranges oder nur einer mechanischen Verbindung bei mindestens gleicher Sicherheit weiter zu vereinfachen.

15 Diese Aufgabe wird mit Hilfe der im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Mit dieser induktiven Übertragung wird erreicht, daß schon mit dem Zusammenstecken der einzelnen Rohrstücke zu einer

20 Rohrleitung die Übertragungsleitung für Daten und Energie aufgebaut und mit dem ohnehin an den Kupplungsstellen vorhandenen Verriegelungselementen gesichert wird. Im Gegensatz zu der bekannten Anordnung ist eine radiale Ausrichtung nicht erforderlich.

25 In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel nach der Erfindung dargestellt. Darin zeigt

Fig. 1 eine Schaltungsanordnung für eine induktive Daten-  
Übertragung

30 Fig. 2 eine Rohrkupplung mit den Übertragerelementen

Aus der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 kann entnommen werden, daß eine dreiphasige Wechselspannung, die einem Transistor entnommen wird, in einem Block 1 gleichgerichtet und dann

35 einem Wechselrichter 2 zugeführt wird. Die Frequenz des

Wechselrichters wird so gewählt, daß bei ausreichender Übertragener Leistung die Verluste minimal sind. Die Frequenz kann beispielsweise  $16 \frac{1}{3}$  Hz betragen. Mit dem Ausgang des Wechselrichters ist die Primärwicklung 3 eines Übertragers Ü verbunden. Die der Sekundärwicklung 4 des Übertragers entnommene Wechselspannung wird in einem Ausgangsgleichrichter 5 in eine Gleichspannung umgewandelt, die in einem weiteren Block 6 auf die Batteriespannung umgeformt wird. Eine Konstantstromschaltung Block 7 sorgt für einen gleichbleibenden Ladestrom der Batterie 8. Zur Blindstromkompensation ist der Sekundärwicklung 4 des Übertragers Ü die Reihenschaltung einer Induktivität 9 und eines Kondensators 10 parallel zuordnet. Dieser Energieübertragungsweg zur Stützung der Batterie 8 wird gleichzeitig zur Übertragung von Schaltsignalen in beiden Richtungen genutzt. Die Signalübertragung ist so ausgelegt, daß logische Zustände (beispielsweise eines potentialfreien Kontaktes) übertragen werden. Hierfür ist auf der Geberseite ein Einschaltkontakt 11 vorgesehen, dessen Schaltzustand über einen FM-Modulator 12, den Wechselrichter 2, den Übertrager Ü auf einen FM-Demodulator 13 auf der Empfängerseite übertragen wird, wo dann mittels einer Zeitsteuerung Block 14 der Ausgangskontakt entsprechend gelegt wird.

Um auf der Geberseite beispielsweise logische Schaltzustände kontrollieren zu können, ist eine aktive Rückmeldung vorgesehen. Mit dem Erscheinen eines Ausgangssignals am FM-Demodulator 13 wird eine Zeitsteuerung 15 angestoßen, wodurch nach vorbestimmter Zeit der logische Zustand auf einen FM-Modulator 16 gelangt. Das Rückmeldeignal läuft wieder über den Übertrager Ü zu einem FM-Demodulator 17 und einen Rückmeldekontakt auf der Geberseite.

In Fig. 2 ist vergrößert die Verbindung des letzten Riserohres 20 mit dem Endrohr 21 eines Wellhead gezeichnet. Mit

einem im Flansch des Riserrohres 20 befestigten Ring 22 wird ein Übertragerring 23 vor dem Anschluß an das Rohr 21 festgelegt, der gleichzeitig Dichtring ist. Der Übertragerring 23 weist eine in Kunstharz vergossene Spule 24 und Dichtungsringe 05 25 auf. In die gegenüberliegende Fläche des Endrohres 21 ist eine ebenfalls vergossene Gegenspule 26 eingelegt. Leitungen 27 zur Daten- und Energieübertragung sind an die Spule 24 angeschlossen und durch die Flanschverbindung nach außen geführt. Nach Aufsetzen des Riserrohres 20 auf das Endrohr 21 10 wird wie üblich ein Rohrstück 28 hydraulisch nach unten bewegt und drückt mit einer keilförmigen Fläche 29 eines auswechselbaren Druckstückes 30 auf eine Gegenfläche eines um eine Achse 31 verschwenkbaren Riegels 32, der mit entsprechend ausgebildeten Flächen 33, 34 die Flansche der Rohre 20, 21 zusammen- 15 zieht. Druckstücke 30 und Riegel 32 sind mit Abständen gegenüber einander und sternförmig um den Flansch herumverteilt angeordnet.

Im fertig montierten Zustand werden über außen entlang dem 20 Riserrohr 20 verlaufende Leitung 27 Energie und Schaltbefehle auf die Spule 24 gegeben, induktiv auf die Gegenspule 26 übertragen und über das Endrohr 21 als Kernmaterial beispielsweise zu elektromagnetisch betätigten Ventilen zum Abschluß oder zum Öffnen einer Ölströmung durch das Riserrohr verwendet. 25 Die Ausführung solcher Schaltbefehle wird, wie im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben, ebenfalls induktiv über diese Übertragungsmittel zur Befehlsstelle zurückgemeldet.

Nummer: 34 17 455  
Int. Cl. 4: H 01 F 27/30  
Anmeldetag: 11. Mai 1984  
Offenlegungstag: 14. November 1985

- 7 -

HH 84/01

3417455

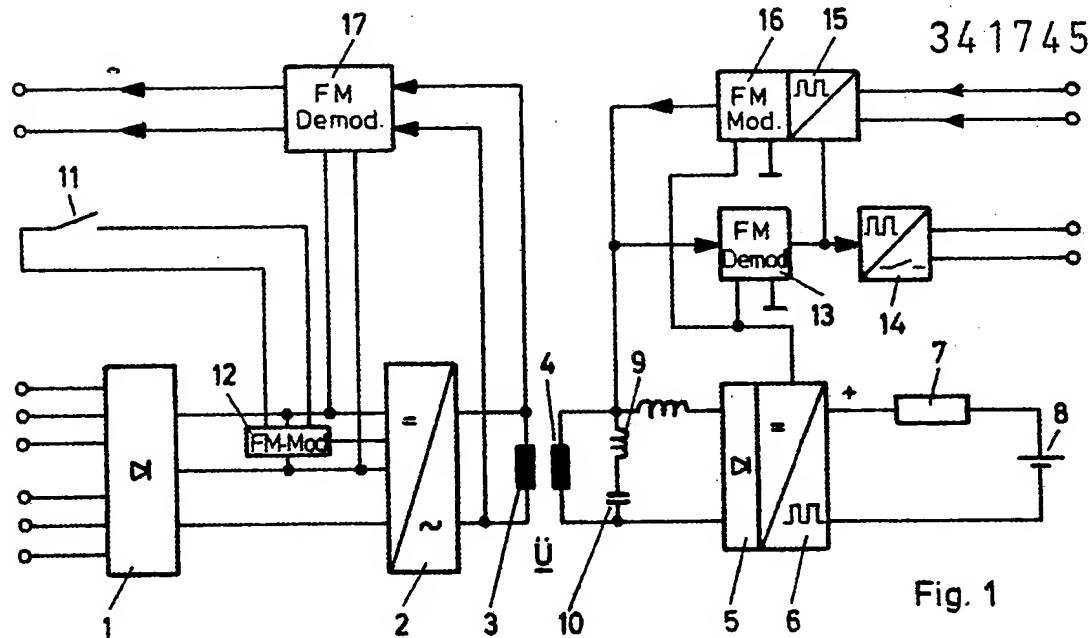


Fig. 1

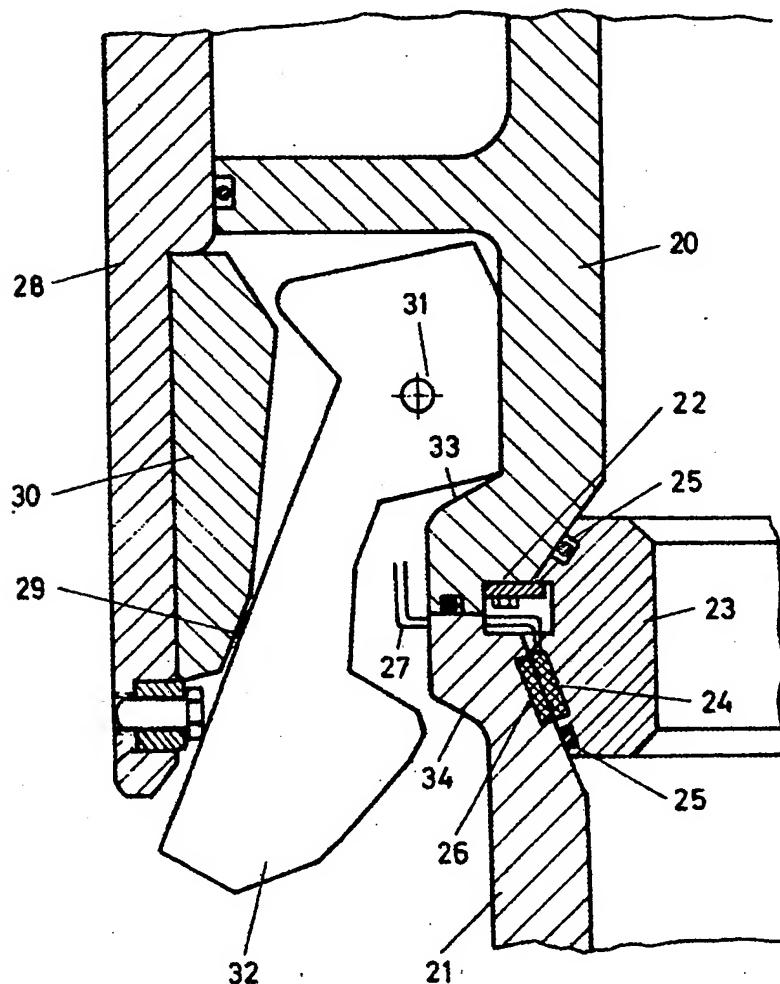


Fig. 2